

**DIN EN 10217-6**

ICS 23.040.10; 77.140.75

Einsprüche bis 2009-12-19  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN EN 10217-6:2005-04

**Entwurf**

**Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen –  
Technische Lieferbedingungen –  
Teil 6: Unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten Stählen mit  
festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen;  
Deutsche Fassung prEN 10217-6:2009**

Welded steel tubes for pressure purposes –

Technical delivery conditions –

Part 6: Submerged arc welded non-alloy steel tubes with specified low temperature properties;

German version prEN 10217-6:2009

Tubes soudés en acier pour service sous pression –

Conditions techniques de livraison –

Partie 6: Tubes soudés à l'arc immergé en acier non allié avec caractéristiques spécifiées à basse température;

Version allemande prEN 10217-6:2009

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-10-19 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an [fes@din.de](mailto:fes@din.de) in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/stellungnahme](http://www.din.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Eisen und Stahl (FES) im DIN, 40042 Düsseldorf, Postfach 10 51 45 (Hausanschrift: Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 37 Seiten

Normenausschuss Eisen und Stahl (FES) im DIN

## Nationales Vorwort

Der europäische Norm-Entwurf prEN 10217-6 wurde vom Unterausschuss TC 29/SC 1 „Stahlrohre für Druckbeanspruchungen“ des Technischen Komitees ECISS/TC 29 „Stahlrohre und Fittings für Stahlrohre“ des Europäischen Komitees für die Eisen- und Stahlnormung (ECISS) erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI (Italien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Unterausschuss NA 021-00-09-04 „Rohre aus warmfesten oder kaltzähnen Stählen“ des Normenausschusses Eisen und Stahl (FES).

Die vorliegende Norm enthält die technischen Anforderungen an unterpulvergeschweißte kreisförmige Rohre für Druckbeanspruchungen aus unlegierten und legierten Stählen, die für den Einsatz bei tiefen Temperaturen bestimmt sind.

## Änderungen

Gegenüber DIN EN 10217-6:2005-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Festlegungen zur Anwendung der Prüfbescheinigung an die Neuausgabe der EN 10204:2005 angepasst, sodass jetzt nur noch die Ausstellung der Bescheinigungen 2.2, 3.1 und 3.2 erfolgt;
- b) Referenzen bezüglich der zerstörungsfreien Prüfung an die neue EN ISO 10893 angepasst;
- c) Referenzen bezüglich des Zugversuchs an die neue EN ISO 6892 angepasst;
- d) redaktionelle Änderungen.

## **Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 6: Unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen**

*Tubes soudés en acier pour service sous pression — Conditions techniques de livraison — Partie 6 : Tubes soudés à l'arc immergé en acier non allié avec caractéristiques spécifiées à basse température*

*Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 6: Submerged arc welded non-alloy steel tubes with specified low temperature properties*

ICS: 23.040.10 ; 77.140.75

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm  
Dokument-Untertyp:  
Dokument-Stage: CEN-Umfrage  
Dokument-Sprache: D

## Inhalt

|                                                                   | Seite |
|-------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort .....                                                     | 4     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                         | 5     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                    | 5     |
| 3 Begriffe .....                                                  | 6     |
| 4 Symbole .....                                                   | 6     |
| 5 Einteilung und Bezeichnung .....                                | 7     |
| 5.1 Einteilung .....                                              | 7     |
| 5.2 Bezeichnung .....                                             | 7     |
| 6 Bestellangaben .....                                            | 7     |
| 6.1 Verbindliche Angaben .....                                    | 7     |
| 6.2 Optionen .....                                                | 7     |
| 6.3 Bestellbeispiel .....                                         | 8     |
| 7 Herstellverfahren .....                                         | 8     |
| 7.1 Stahlherstellungsverfahren .....                              | 8     |
| 7.2 Desoxidationsverfahren .....                                  | 8     |
| 7.3 Rohrherstellung und Lieferzustand .....                       | 8     |
| 8 Anforderungen .....                                             | 10    |
| 8.1 Allgemeines .....                                             | 10    |
| 8.2 Chemische Zusammensetzung .....                               | 10    |
| 8.3 Mechanische Eigenschaften .....                               | 11    |
| 8.4 Oberflächenbeschaffenheit und innere Beschaffenheit .....     | 12    |
| 8.5 Geradheit .....                                               | 13    |
| 8.6 Endenvorbereitung .....                                       | 13    |
| 8.7 Maße, längenbezogene Masse und Grenzabmaße .....              | 13    |
| 9 Prüfung .....                                                   | 17    |
| 9.1 Art der Prüfung .....                                         | 17    |
| 9.2 Prüfbescheinigungen .....                                     | 17    |
| 9.3 Zusammenfassung der Prüfungen .....                           | 18    |
| 10 Probenahme .....                                               | 19    |
| 10.1 Prüfumfang .....                                             | 19    |
| 10.2 Vorbereitung der Probenabschnitte und Proben .....           | 20    |
| 11 Prüfverfahren .....                                            | 22    |
| 11.1 Chemische Analyse .....                                      | 22    |
| 11.2 Zugversuch am Grundwerkstoff .....                           | 22    |
| 11.3 Zugversuch quer zur Schweißnaht .....                        | 22    |
| 11.4 Schweißnaht-Biegeversuch .....                               | 22    |
| 11.5 Kerbschlagbiegeversuch .....                                 | 22    |
| 11.6 Dichtheitsprüfung mittels Innendruckversuch mit Wasser ..... | 23    |
| 11.7 Maßkontrolle .....                                           | 23    |
| 11.8 Sichtprüfung .....                                           | 24    |
| 11.9 Zerstörungsfreie Prüfung .....                               | 24    |
| 11.10 Wiederholungsprüfungen, Sortieren und Nachbehandlung .....  | 24    |
| 12 Kennzeichnung .....                                            | 24    |
| 12.1 Verbindliche Kennzeichnung .....                             | 24    |
| 12.2 Zusätzliche Kennzeichnung .....                              | 25    |
| 13 Oberflächenschutz .....                                        | 25    |

|                                                                                                                                                       |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Anhang A (normativ) Qualifizierung des Schweißverfahrens .....</b>                                                                                 | <b>26</b> |
| <b>A.1 Einleitung .....</b>                                                                                                                           | <b>26</b> |
| <b>A.2 Schweißverfahrensspezifikation.....</b>                                                                                                        | <b>26</b> |
| <b>A.3 Vorbereitung des Proberohres und des Probenabschnitts .....</b>                                                                                | <b>28</b> |
| <b>A.4 Prüfung der Schweißnaht .....</b>                                                                                                              | <b>29</b> |
| <b>A.5 Schweißnahtproben .....</b>                                                                                                                    | <b>29</b> |
| <b>A.6 Prüfverfahren .....</b>                                                                                                                        | <b>29</b> |
| <b>A.7 Zulässigkeitsanforderungen für die Prüfungen .....</b>                                                                                         | <b>30</b> |
| <b>A.8 Anwendungsbereich qualifizierter Verfahren .....</b>                                                                                           | <b>32</b> |
| <b>A.9 Dokumentation über die Qualifizierung .....</b>                                                                                                | <b>33</b> |
| <b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den<br/>grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 97/23/EG .....</b> | <b>34</b> |
| <b>Literaturhinweise .....</b>                                                                                                                        | <b>35</b> |

## Vorwort

Dieses Dokument (prEN 10217-6:2009) wurde vom Technischen Komitee ECISS/TC 29 „Stahlrohre und Fittings für Stahlrohre“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 10217-6:2005 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Diese Europäische Norm besteht unter dem gemeinsamen Titel *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen* aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*
- *Teil 2: Elektrisch geschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*
- *Teil 3: Rohre aus legierten Feinkornbaustählen*
- *Teil 4: Elektrisch geschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen*
- *Teil 5: Unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*
- *Teil 6: Unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen*
- *Teil 7: Rohre aus nichtrostenden Stählen*

Eine weitere Reihe Europäischer Normen, die Rohre für Druckbeanspruchungen betrifft, ist:

EN 10216, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen*

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der EN 10217 legt die technischen Lieferbedingungen für unterpulvergeschweißte Rohre mit kreisförmigem Querschnitt aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen in zwei Prüfkategorien fest.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 760, *Schweißzusätze — Pulver zum Unterpulverschweißen — Einteilung*

EN 895, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Querzugversuch*

EN 910, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Biegeprüfungen*

EN 1321, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Makroskopische und mikroskopische Untersuchungen von Schweißnähten*

EN 10020, *Begriffsbestimmungen für die Einteilung der Stähle*

EN 10021, *Allgemeine Technische Lieferbedingungen für Stahl und Stahlerzeugnisse*

EN 10027-1, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 1: Kurznamen*

EN 10027-2, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 2: Nummernsystem*

EN 10045-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*

EN 10052, *Begriffe der Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen*

EN 10168, *Stahl und Stahlerzeugnisse — Prüfbescheinigungen — Liste und Beschreibung der Angaben*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10220, *Nahtlose und geschweißte Stahlrohre — Maße und längenbezogene Masse*

EN 10256, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Qualifizierung und Kompetenz von Personal der Stufen 1 und 2 für die zerstörungsfreie Prüfung*

CEN/TR 10261, *Eisen und Stahl — Übersicht über verfügbare Verfahren der chemischen Analyse*

EN 10266, *Stahlrohre, Fittings und Hohlprofile für den Stahlbau — Symbole und Definition von Begriffen für die Verwendung in Erzeugnisnormen*

EN ISO 377, *Stahl und Stahlerzeugnisse — Lage und Vorbereitung von Probenabschnitten und Proben für mechanische Prüfungen (ISO 377:1997)*

EN ISO 2566-1, *Stahl — Umrechnung von Bruchdehnungswerten — Teil 1: Unlegierte und niedriglegierte Stähle (ISO 2566-1:1984)*

EN ISO 6892-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1:2009)*

prEN ISO 10893-6, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 6: Durchstrahlungsprüfung der Schweißnaht geschweißter Stahlrohre zum Nachweis von Unregelmäßigkeiten (ISO/DIS 10893-6:2008)*

prEN ISO 10893-8, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 8: Automatisierte Ultraschallprüfung nahtloser und geschweißter Stahlrohre zum Nachweis von Dopplungen (ISO/DIS 10893-8:2008)*

prEN ISO 10893-9, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 9: Automatisierte Ultraschallprüfung von Band/Blech, das für die Herstellung nahtloser und geschweißter Stahlrohre eingesetzt wird, zum Nachweis von Dopplungen (ISO/DIS 10893-9:2008)*

prEN ISO 10893-11, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 11: Automatisierte Ultraschallprüfung der Schweißnaht geschweißter Stahlrohre zum Nachweis von Unregelmäßigkeiten in Längs- und/oder Querrichtung (ISO/DIS 10893-11:2008)*

EN ISO 14284, *Eisen und Stahl — Entnahme und Vorbereitung von Proben für die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung (ISO 14284:1996)*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe in EN 10020, EN 10021, EN 10052, EN 10266 und die folgenden Begriffe.

#### 3.1 Prüfkategorie

Einteilung nach Prüfumfang und -anforderungen

#### 3.2 Arbeitgeber

Unternehmen, in dem eine Person tätig ist

ANMERKUNG Arbeitgeber kann entweder der Rohrhersteller sein oder eine dritte Partei, die zerstörungsfreie Prüfungen (ZfP) durchführt.

#### 3.3 Qualifizierung des Schweißverfahrens

Durchführung der Prüfungen für das Schweißverfahren durch den Hersteller in Übereinstimmung mit Anhang A

#### 3.4 Zulassung des Schweißverfahrens

Durchführung der Prüfungen für das Schweißverfahren in Übereinstimmung mit Anhang A, überwacht und bestätigt durch eine autorisierte Stelle

### 4 Symbole

Für die Anwendung dieses Teils der EN 10217 gelten die Symbole in EN 10266 und folgende Symbole:

- C1, C2 Kategorie-Konformitätshinweise (siehe 7.3.1 und 7.3.3);
- TC Prüfkategorie.

## 5 Einteilung und Bezeichnung

### 5.1 Einteilung

Nach dem Einteilungssystem in EN 10020 sind die Stahlsorten in den Tabellen 2 und 4 unlegierte Qualitätsstähle.

### 5.2 Bezeichnung

**5.2.1** Für Rohre nach diesem Teil der EN 10217 umfasst die Stahlbezeichnung:

- die Nummer dieses Teils der EN 10217
- sowie entweder
  - den Kurznamen nach EN 10027-1 oder
  - die Werkstoffnummer, die nach EN 10027-2 vergeben wurde.

**5.2.2** Der Kurzname umfasst:

- den Großbuchstaben P für Druckbeanspruchungen;
- die Angabe der festgelegten Mindeststreckgrenze in MPa (siehe Tabelle 4);
- das Symbol für den Lieferzustand der entsprechenden Stahlsorte (siehe Tabelle 1);
- das Zusatzsymbol L für den Einsatz bei tiefen Temperaturen.

## 6 Bestellangaben

### 6.1 Verbindliche Angaben

Der Besteller muss bei der Anfrage und Bestellung folgende Angaben machen:

- a) Bestellmenge (Masse oder Gesamtlänge oder Stückzahl);
- b) Begriff „Rohr“;
- c) Maße (Außendurchmesser  $D$  und Wanddicke  $T$ ) (siehe Tabelle 6);
- d) Stahlbezeichnung nach diesem Teil der EN 10217 (siehe 5.2);
- e) Prüfkategorie (siehe 9.3).

### 6.2 Optionen

Eine Reihe von Optionen ist in diesem Teil der EN 10217 festgelegt und nachstehend aufgeführt. Sollte der Besteller bei der Anfrage und Bestellung von den entsprechenden Optionen keinen Gebrauch machen, so sind die Rohre in Übereinstimmung mit den Grundfestlegungen zu liefern (siehe 6.1).

- 1) Fertigungsablauf der Rohrherstellung (siehe 7.3.2);
- 2) Begrenzung der Anteile an Kupfer und Zinn (siehe Tabelle 2);

- 3) Stückanalyse (siehe 8.2.2);
- 4) besondere Endenvorbereitung (siehe 8.6);
- 5) Genaulängen (siehe 8.7.3);
- 6) von der Standardprüfbescheinigung abweichende Art der Prüfbescheinigung (siehe 9.2.1);
- 7) Zugversuch quer zur Schweißnaht (siehe Tabelle 11);
- 8) Prüfdruck beim Innendruckversuch mit Wasser (siehe 11.6);
- 9) Wanddickenmessung außerhalb des Endenbereichs (siehe 11.7);
- 10) Festlegung des Verfahrens der zerstörungsfreien Prüfung der Schweißnaht (siehe 11.9.1);
- 11) Bildgüteklasse R1 nach EN ISO 10893-6 für die Durchstrahlungsprüfung der Schweißnaht (siehe 11.9.1);
- 12) zusätzliche Kennzeichnung (siehe 12.2);
- 13) Oberflächenschutz (siehe Abschnitt 13).

### 6.3 Bestellbeispiel

500 m unterpulvergeschweißte Stahlrohre mit einem Außendurchmesser von 508 mm und einer Wanddicke von 4,5 mm nach EN 10217-6, hergestellt aus der Stahlsorte P265NL, geprüft nach Prüfkategorie 1, mit Abnahmeprüfzeugnis 3.2 nach EN 10204:

500 m Rohre — 508 × 4,5 — EN 10217-6 — P265NL — TC1 — Option 6: 3.2

## 7 Herstellverfahren

### 7.1 Stahlherstellungsverfahren

Das Stahlherstellungsverfahren bleibt der Wahl des Herstellers überlassen.

### 7.2 Desoxidationsverfahren

Der Stahl muss vollberuhigt sein.

### 7.3 Rohrherstellung und Lieferzustand

**7.3.1** Alle ZfP-Tätigkeiten sind durch qualifiziertes und kompetentes Personal der Stufen 1, 2 und/oder 3, das vom Arbeitgeber dafür bestätigt wurde, auszuführen. Die Qualifizierung muss nach EN 10256 oder nach zumindest gleichwertiger Spezifikation erfolgt sein.

Für das Personal der Stufe 3 wird Zertifizierung nach EN 473 oder nach zumindest gleichwertiger Spezifikation empfohlen.

Die Autorisierung für die Durchführung der Prüfungen durch den Arbeitgeber muss auf der Grundlage einer schriftlichen Anweisung erteilt werden. Die ZfP-Operationen müssen von einer vom Arbeitgeber bestätigten Person der ZfP-Stufe 3 autorisiert sein.

**ANMERKUNG** Die Definition der Stufen 1, 2 und 3 kann geeigneten Normen, z. B. EN 473 und EN 10256, entnommen werden.

Bei Druckgeräten der Kategorien III und IV (nach EU-Richtlinie 97/23/EG) muss das Personal von einer anerkannten unabhängigen Prüfstelle bestätigt sein. Ist diese Anforderung nicht erfüllt, sind die entsprechenden Rohre mit „C2“ zu kennzeichnen, wenn nicht Kennzeichnung mit „C1“ (siehe 7.3.3) erforderlich ist.

**7.3.2** Die Rohre müssen durch Unterpulverschweißen (SAW) nach einem in Tabelle 1 aufgeführten Fertigungsablauf hergestellt werden.

Der Fertigungsablauf ist der Wahl des Herstellers überlassen, wenn nicht Option 1 festgelegt ist.

**Option 1:** *Der Fertigungsablauf wird durch den Besteller festgelegt.*

Die unterpulvergeschweißte Naht ist mit mindestens einer Innenlage und mindestens einer Außenlage zu fertigen.

Band zur Herstellung unterpulvergeschweißter Spiralnaht(SAWH)-Rohre muss eine Breite haben, die mindestens das 0,8-fache und höchstens das 3,0-fache des Rohraußendurchmessers beträgt.

Die fertigen Rohre dürfen mit Ausnahme von Spiralnahtrohren keine Schweißnähte enthalten, die der Verbindung von warmgewalztem oder kaltgewalztem Band vor der Einformung dienen.

Spiralnaht(SAWH)-Rohre dürfen Bandverbindungsnahte enthalten, wenn das Schweißverfahren nach Anhang A qualifiziert ist und die entsprechenden Schweißnähte genauso geprüft wurden wie die Spiralnaht.

**7.3.3** Das Schweißen ist von entsprechend qualifiziertem Personal nach geeigneten Arbeitsverfahren durchzuführen.

Bei Druckgeräten der Kategorien II, III und IV (nach EU-Richtlinie 97/23/EG) müssen Arbeitsverfahren und Personal von einer zuständigen unabhängigen Stelle bestätigt sein. Ist diese Anforderung nicht erfüllt, sind die entsprechenden Rohre mit „C1“ zu kennzeichnen.

**7.3.4** Das Schweißverfahren muss nach Anhang A qualifiziert sein.

**7.3.5** Die Lieferzustände der Rohre nach diesem Teil der EN 10217 sind in Tabelle 1 aufgeführt.

**Tabelle 1 — Verfahren der Rohrherstellung, Fertigungsablauf und Lieferzustand**

| Ablauf-Nr                                                       | Herstellverfahren    |                             | Fertigungsablauf                         |                                                                                 | Lieferzustand                                            |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                 | Verfahren            | Symbol                      | Ausgangsmaterial                         | Einformungs-<br>verfahren                                                       |                                                          |
| 1                                                               | Unterpulverschweißen | SAW<br><br>— SAWL<br>— SAWH | (Warm-)gewalztes Blech oder Band         | Kalteinformen<br>(+ Schweißen)                                                  | Normalgeglüht<br>(gesamtes Rohr)                         |
| 2a                                                              |                      |                             | Normalisierend gewalztes Blech oder Band |                                                                                 | ohne nachfolgende Wärmebehandlung <sup>a</sup>           |
| 2b                                                              |                      |                             | Normalgeglühtes Blech oder Band          |                                                                                 |                                                          |
| 3                                                               |                      |                             | — mit Spiralnaht                         | (Warm-)gewalztes, normalgeglühtes oder normalisierend gewalztes Blech oder Band | Normalisierendes Einformen<br>(+ Schweißen) <sup>b</sup> |
| <sup>a</sup> Spannungsarmglühen der Schweißnaht ist zugelassen. |                      |                             |                                          |                                                                                 |                                                          |
| <sup>b</sup> Nur für SAWL-Rohre anwendbar.                      |                      |                             |                                          |                                                                                 |                                                          |

## 8 Anforderungen

### 8.1 Allgemeines

Die Rohre müssen den Anforderungen dieses Teils der EN 10217 entsprechen, soweit sie in einem in 7.3 angegebenen Lieferzustand geliefert und in Übereinstimmung mit den Abschnitten 9, 10 und 11 geprüft werden.

Die Rohre müssen sich nach einem geeigneten Verfahren warm und kalt biegen lassen.

Zusätzlich gelten die in EN 10021 festgelegten allgemeinen technischen Lieferbedingungen.

### 8.2 Chemische Zusammensetzung

#### 8.2.1 Schmelzenanalyse

Für die Schmelzenanalyse gelten die vom Stahlhersteller gelieferten Werte, die den Anforderungen nach Tabelle 2 entsprechen müssen.

ANMERKUNG Beim Schweißen von Rohren, die nach diesem Teil der EN 10217 hergestellt wurden, sollte die Tatsache berücksichtigt werden, dass das Verhalten des Stahles während und nach dem Schweißen nicht nur von der Stahlsorte, sondern auch von der angewendeten Wärmebehandlung und davon abhängt, wie das Schweißen vorbereitet und durchgeführt wird.

**Tabelle 2 — Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse)<sup>a</sup>, Massenanteile in %**

| Stahlsorte |                  | C    | Si   | Mn                  | P     | S     | Al <sub>gesamt</sub> <sup>b</sup> | Cr   | Cu                | Mo   | Nb    | Ni   | Ti   | V    |
|------------|------------------|------|------|---------------------|-------|-------|-----------------------------------|------|-------------------|------|-------|------|------|------|
| Kurzname   | Werkstoff-nummer | max. | max. |                     | max.  | max.  | min.                              | max. | max. <sup>c</sup> | max. | max.  | max. | max. | max. |
| P215NL     | 1.0451           | 0,15 | 0,35 | 0,40<br>bis<br>1,20 | 0,025 | 0,020 | 0,020                             | 0,30 | 0,30              | 0,08 | 0,010 | 0,30 | 0,03 | 0,02 |
| P265NL     | 1.0453           | 0,20 | 0,40 | 0,60<br>bis<br>1,40 | 0,025 | 0,020 | 0,020                             | 0,30 | 0,30              | 0,08 | 0,010 | 0,30 | 0,03 | 0,02 |

<sup>a</sup> Elemente, die in dieser Tabelle nicht angegeben sind, dürfen dem Stahl, außer zum Fertigbehandeln der Schmelze, ohne Zustimmung des Bestellers nicht absichtlich zugegeben werden. Es sind alle angemessenen Vorkehrungen zu treffen, um die Zufuhr unerwünschter Elemente aus dem Schrott oder anderen Einsatzstoffen, die bei der Stahlherstellung verwendet werden, zu verhindern.

<sup>b</sup> Diese Anforderung gilt nicht, wenn der Stahl einen ausreichend hohen Anteil anderer stickstoffabbinder Elemente enthält, der dann anzugeben ist. Bei Einsatz von Titan hat der Hersteller nachzuweisen, dass  $(Al+Ti/2) \geq 0,020$  % ist.

<sup>c</sup> **Option 2:** Um nachfolgende Umformungen zu erleichtern, gelten ein vereinbarter Höchstanteil für Kupfer, der niedriger ist als angegeben, und ein vereinbarter Höchstanteil für Zinn.

#### 8.2.2 Stückanalyse

**Option 3:** Die Rohre sind mit Stückanalyse zu liefern.

Tabelle 3 enthält die Grenzabweichungen der Stückanalyse von den in Tabelle 2 festgelegten Grenzwerten der Schmelzenanalyse.